

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1905

THÈSE

N°

78

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 14 Décembre 1905, à 1 heure

PAR

Charles CROCHET

DES

Appareils à Chloroformisation

Président : M. GUYON, professeur

Juges { *MM. BROUARDEL, professeur*
LE DENTU, professeur
ACHARD, agrégé

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
HENRI JOUVE

15, rue Racine, 15

1905

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen		M. DEBOVE.	
Professeurs		MM.	
Anatomie.....		P. POIRIER	
Physiologie.....		CH. RICHET.	
Physique médicale.....		GARIEL.	
Chimie organique et Chimie minérale.....		GAUTIER.	
Histoire naturelle médicale.....		BLANCHARD	
Pathologie et thérapeutique générales.....		BOUCHARD	
Pathologie médicale.....		HUTINEL.	
Pathologie chirurgicale.....		BRISSAUD.	
Anatomie pathologique.....		LANNELONGUE	
Histologie.....		CORNIL.	
Opérations et appareils.....		MATHIAS DUVAL	
Pharmacologie et matière médicale.....		RECLUS.	
Thérapeutique.....		POUCHET.	
Hygiène.....		GILBERT.	
Médecine légale.....		CHANTEMESSE	
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....		BROUARDEL	
Pathologie expérimentale et comparée.....		DEJERINE.	
		ROGER.	
Clinique médicale.....	}	HAYEM.	
		DIEULAFOY.	
		DEBOVE.	
		LANDOUZY.	
		GRANCHER.	
Maladies des enfants.....		JOFFROY.	
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....		GAUCHER.	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....		RAYMOND	
Clinique des maladies du système nerveux.....		LE DENTU.	
Clinique chirurgicale.....	}	TILLAUX.	
		TERRIER.	
		BERGER.	
Clinique ophtalmologique.....		DE LAPERSONNE	
Clinique des maladies des voies urinaires.....		GUYON.	
Clinique d'accouchements.....	}	BUDIN.	
		PINARD.	
Clinique gynécologique.....		POZZI.	
Clinique chirurgicale infantile.....		KIRMISSON.	
Agrégés en exercice.			
MM.			
AUVRAY	DESGREZ	LAUNOIS	POTOCKI
BALTHAZARD	DUPRE	LEGRY	PROUST
BRANCA	DUVAL	LEGUEU	RENON
BEZANÇON	FAURE	LEPAGE	RICHAUD
BRINDEAU	GOSSET	MACAIGNE	RIEFFEL (chef
BROCA (ANDRÉ)	GOUGET	MAILLARD	des travaux anat)
CARNOT	GUIART	MARION	TEISSIER
CLAUDE	JEANSELME	MAUCLAIRE	THIROLOIX
CUNEO	LABBE	MERY	VAQUEZ
DEMELIN	LANGLOIS	MORESTIN	WALLICH

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE DOCTEUR DELAUNAY

Directeur de l'Ecole de Médecine de Poitiers

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEGUEU

Professeur agrégé de la Faculté de Médecine
Chirurgien des Hôpitaux

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUYON

Chirurgien des Hôpitaux

Membre de l'Académie de Médecine

Officier de la Légion d'Honneur

Nous avons, au terme de nos études, un devoir bien agréable à remplir : celui de remercier nos parents de tout ce qu'ils ont fait pour nous, et de les assurer de notre profonde gratitude.

Nous voudrions, aussi, adresser nos plus sincères remerciements à tous ceux qui, par leurs leçons ou leurs conseils, ont contribué à notre éducation médicale :

A nos maîtres de l'Ecole de Poitiers qui nous ont donné nos premières connaissances pratiques ;

A M. le Dr Bar et à M. le Dr Brindeau qui nous ont appris l'art des accouchements ;

A M. le Dr Leugueu qui nous a donné l'idée de cette thèse et près duquel nous avons toujours trouvé le meilleur accueil.

Que M. le professeur Guyon, dans le service duquel nous avons passé quatre mois, et qui nous fait aujourd'hui l'honneur de présider notre thèse, reçoive ici l'hommage de notre reconnaissance.

Les Appareils à Chloroformisation

La question des appareils à chloroformisation n'est pas nouvelle. Dès les premiers essais d'anesthésie par le chloroforme, les expérimentateurs cherchèrent à réduire sa toxicité, soit en le mélangeant à d'autres anesthésiques réputés moins toxiques (éther, protoxyde d'azote), soit en le faisant respirer aux malades, mélangé à l'air, suivant un titre connu et le plus faible possible.

En 1862, Clover se servit de sacs imperméables réunis par un tube de caoutchouc à un masque et contenant un mélange d'air et de chloroforme, où la proportion d'anesthésique était juste suffisante pour produire l'insensibilité (6 ou 7 centigrammes de chloroforme par litre d'air).

Gréhant et Quinquaud le suivirent dans cette voie et cherchèrent à déterminer expérimentalement la

proportion exacte suivant laquelle il faut mélanger l'air au chloroforme pour obtenir l'anesthésie.

Paul Bert fournit à ces recherches une base scientifique par ses expériences sur l'action des gaz et des vapeurs. Il prouva que l'action des gaz et des vapeurs sur l'être vivant est réglée par leur tension partielle ; et que la pénétration du chloroforme dans le sang est en raison de la composition centésimale de l'atmosphère respirée. Il en concluait qu'il fallait régler la tension des vapeurs du chloroforme pour en régler l'action.

Il fit construire pour ses expériences un gazomètre contenant 100 litres d'air ; dans ce gazomètre il faisait pénétrer, en même temps que l'air, 4, 6, 8 ou 10 grammes de chloroforme vaporisé, et obtenait ainsi des mélanges à 4, 6, 8, 10 o/o.

Dans une communication à l'Académie des sciences, en 1881, il concluait de ses expériences que :

1^o Un mélange doit toujours, pour amener l'anesthésie, contenir une certaine proportion d'anesthésique, quelle que soit d'ailleurs la quantité de mélange respiré ;

2^o En augmentant cette proportion on arrive très rapidement à des doses capables d'amener la mort.

C'est à la fin de 1883 qu'il essaya sur l'homme, à Saint-Louis, dans le service de Péan, son système d'anesthésie par les mélanges titrés. Il donnait d'abord un mélange à 10 o/o, ayant reconnu que ce

mélange suffisait toujours à produire l'anesthésie, et que, respiré un certain temps, il n'était pas dangereux ; puis il passait à un mélange à 6 o/o, mélange suffisant à maintenir l'anesthésie et pouvant être respiré sans danger.

M. Aubeau, en 1884, à la Société de Biologie, concluait de 115 observations d'anesthésie obtenue dans ces conditions :

1° Le mélange n'est pas désagréable à respirer, pas d'efforts, pas de lutttes, pas de suffocation à la première inspiration ;

2° La phase d'excitation est ou nulle ou très courte ;

3° L'insensibilisation survient rapidement, le pouls reste calme et régulier ;

4° L'anesthésie de retour est longue et le réveil calme ;

5° La quantité de chloroforme dépensée est minime.

Les recherches de Paul Bert et ses excellents résultats, la pratique en accord avec la théorie, concluaient nettement à l'emploi des mélanges titrés et des appareils à chloroformisation. Et cependant, malgré l'appareil du Dr R. Dubois qui remplaça le gazomètre et permettait de faire varier le titre du mélange, malgré l'appareil de Junker, celui de Krohne et Sesemann, les appareils à chloroformisation tombèrent à peu près dans l'oubli. Il nous est permis de penser que trop primitifs, trop chers,

encombrants et difficiles à manœuvrer, ils durent surtout leur oubli à leur manque de simplicité.

Mais la question est revenue tout récemment à l'ordre du jour, et ces dernières années ont vu l'éclosion de nouveaux appareils à chloroformisation. Nous voudrions, après cette énumération des anciens appareils et ce bref exposé de leur base scientifique, faire une courte description des nouveaux, et voir le bien et le mal que l'on a dits de chacun d'eux.

Les nouveaux appareils à chloroformisation se divisent en deux catégories : Les uns (appareils de Roth-Draeger), donnent au malade un mélange de chloroforme, d'oxygène et d'air ; les autres mélangent simplement le chloroforme à l'air : ce sont ceux de Vernon-Harcourt, de Reynier et de Ricard.

Nous devrions ajouter à ces derniers l'appareil de M. Montprofit d'Angers, expérimenté depuis quelque temps déjà dans le service de ce dernier, et que nous avons eu l'occasion de voir chez M. Mathieu. Cet appareil, n'étant pas influencé par la température, et permettant de corriger les variations survenant dans l'absorption du chloroforme par les modifications de la respiration, donnerait des mélanges exac-

tement titrés et aurait déjà fourni les meilleurs résultats à M. Montprofit. Il est actuellement encore en expérience pour fixation définitive des graduations.

**Appareil à chloroforme, oxygène et air. —
Appareil de Roth-Draeger.**

Description. — L'ensemble de l'appareil se compose de deux parties : l'une constituée par le réservoir d'oxygène, l'autre par l'appareil lui-même.

1° *Réservoir d'oxygène.* — C'est un solide tube d'acier en forme d'obus dans lequel le gaz est comprimé et maintenu à une pression de 145 ou 150 kilogrammes. On en fait de deux modèles, le grand modèle contient 1700 litres de gaz, le petit 600 litres seulement, celui-ci suffisant pour une opération en ville. Ces tubes d'oxygène sont plats à leur base et peuvent s'appuyer sur le sol, sur un meuble ; pour assurer leur stabilité et faciliter leur déplacement on les fixe sur un trépied roulant. Leur partie supérieure se termine par un robinet d'ouverture et de fermeture ; sur la partie supérieure et latérale se

trouve un orifice muni d'un pas de vis, destiné à recevoir l'appareil proprement dit.

2° *L'appareil proprement dit* se réduit à un tube métallique par lequel passe le courant d'oxygène. A une des extrémités du tube se trouve une vis qui se fixe au réservoir d'oxygène ; l'autre extrémité aboutit à un sac en baudruche.

Sur ce tube se trouvent greffées les pièces suivantes :

1° Un robinet servant à ouvrir et fermer le courant d'oxygène dans l'appareil ;

2° Un détendeur muni d'une vis à ailette, permettant de réduire la pression du gaz à un demi-kilogramme, et d'en régler le débit ;

3° Deux manomètres : l'un indique la quantité d'oxygène passant dans l'appareil par minute, l'autre la quantité de gaz qui reste dans le réservoir ;

4° Un tube en verre où tombe le chloroforme ; ce tube est surmonté d'un cadran sur lequel une aiguille indique le nombre de gouttes tombant par minute. Le chloroforme est contenu dans un verre gradué de forme spéciale ;

5° Une partie renflée, dite mélangeur, où se mêlent l'oxygène et le chloroforme.

L'oxygène passant sous pression dans le tube de métal attire, à la manière d'une trompe à eau, le chloroforme contenu dans le flacon gradué ; les vapeurs de chloroforme oxygéné s'accumulent dans

le sac de baudruche, d'où elles sont aspirées par l'intermédiaire d'un tube de caoutchouc et d'un masque. Celui-ci, percé d'un petit orifice, permet au malade de respirer un peu d'air, en même temps que le mélange d'oxygène et de chloroforme (5 litres d'air environ pour 3 litres d'oxygène). Le masque possède en outre une valve de mica, s'ouvrant à l'expiration et se fermant à l'inspiration ; le jeu de cette valve permet de surveiller la respiration.

Mode d'emploi. — Voici celui que préconise Roth : On remplit d'abord complètement, après l'avoir enlevé, le verre de chloroforme. Celui-ci remis en place, on ouvre d'abord le réservoir à oxygène en dévissant le robinet à pointeau qui le surmonte. Le manomètre contrôle le contenu du cylindre. On ouvre ensuite le robinet qui commande l'arrivée de l'oxygène dans l'appareil. En actionnant la vis à ailettes du détendeur on règle la vitesse d'écoulement de l'oxygène, laquelle se lit en chiffres sur le manomètre spécial. Il ne reste plus qu'à manœuvrer le régulateur de chute du chloroforme, et, en le plaçant sur une des lettres du cadran, à fixer ainsi la teneur en anesthésique du mélange que l'on veut obtenir.

On applique alors le masque sur le visage du malade, et on place, pendant une ou deux minutes, l'aiguille du cadran du débit du chloroforme au chiffre 15. Puis on augmente progressivement la dose du chloroforme, jusqu'à 45 ou 50 gouttes.

Quand le malade est endormi, il suffit, en général, de 10 à 15 gouttes par minute pour maintenir l'anesthésie.

Discussion. — Cet appareil, surtout employé en Allemagne par Engelmann et Roth, par Kummel et Hoffa, a été essayé et adopté en France par MM. Kirmisson, Quénu, Lucas-Championnière, Delbet, Schwartz, Terrier, qui en ont dit le plus grand bien.

On avait eu, depuis longtemps, l'idée de faire respirer de l'oxygène à la fin des opérations pour remédier à la pâleur et à la lenteur du réveil, et on avait alors constaté une grande amélioration de la respiration et du pouls. Ce sont certainement ces bons résultats qui ont amené les chirurgiens à chercher un appareil mélangeant le chloroforme à l'oxygène. Dans cette recherche de l'appareil rêvé, Wohlgemuth fut le premier à obtenir des résultats encourageants. Après lui, Roth présenta en 1902, au Congrès allemand de Chirurgie de Berlin, l'appareil qui nous occupe ; il le donna d'ailleurs comme un perfectionnement de l'appareil de Wohlgemuth.

Cette même année 1902, M. Kirmisson vit cet appareil au cours d'un voyage en Allemagne. Il l'expérimenta aussitôt à l'hôpital Trousseau, et, au début de cette année 1905, concluant de 463 anesthésies pratiquées avec cet appareil, il disait, à la Société de Chirurgie, toute la satisfaction qu'il retirait

de son emploi. Avec cet appareil, le sommeil survient rapidement (en cinq à sept minutes) et tranquillement, sans période d'excitation ; il se continue ensuite calme et profond pendant toute la durée de l'anesthésie. Pas de vomissements, pas de menaces de syncope, respiration calme et régulière, réveil facile et sans nausées, quantité de chloroforme dépensée très minime.

M. Lucas-Championnière se déclarait également très satisfait de l'emploi de l'appareil de Roth. Il insistait surtout sur les bons effets du mélange de l'oxygène au chloroforme, et plaçait pour cette raison l'appareil de Roth au-dessus des appareils à mélange d'air et de chloroforme. Avec l'appareil de Roth il n'a jamais vu de teinte asphyxique ; ses malades ont au contraire toujours gardé une coloration rosée.

M. Quénu était du même avis et attribuait à l'oxygène les bons résultats observés avec l'appareil de Roth, cet appareil remplaçant par de l'air richement oxygéné l'air vicié et chargé d'acide carbonique des salles d'opération.

A ce très grand éloge de l'oxygène on a objecté que ce n'était peut-être pas à lui que l'on était redevable des bons résultats constatés, mais plutôt à la très grande régularité dans l'administration du chloroforme par cet appareil, et à la très minime quantité de chloroforme dépensée. On s'est même

demandé si ce ne serait pas à l'oxygène que l'on devrait certains cas de congestion pulmonaire constatés après anesthésie par l'appareil de Roth.

M. Reynier a, de plus, reproché à cet appareil, comme d'ailleurs à l'appareil de Ricard, de ne pas donner de mélanges titrés. Nous verrons tout à l'heure, une fois pour toutes, ce que l'on peut répondre à cette objection.

On a fait à l'appareil de Roth des critiques moins théoriques ; on lui a reproché d'être lourd, encombrant, difficile à déplacer, et d'être seulement, pour ces raisons et pour bien d'autres (prix d'achat, dépense d'oxygène), un appareil pour grand service hospitalier. De plus, il est compliqué, et ce n'est certes pas du premier coup que l'on arrive à posséder parfaitement le jeu des manettes, jeu toujours absorbant d'ailleurs et pouvant distraire de la surveillance du malade.

Ajoutons que la narcose est lente avec cet appareil, et que, pour M. Quénu, le réveil est plus long qu'après anesthésie à la compresse. Il y a en outre possibilité de bouchage de ses tubes très étroits.

Quoi qu'il en soit, à part un cas de mort par syncope primitive dans le service du professeur Hoffa, les résultats généraux obtenus avec l'appareil de Roth sont excellents. Voici les conclusions d'une

thèse de M. Cormon, portant sur 500 observations d'anesthésie :

Anesthésie plus lente qu'avec la compresse ;

Pas de période d'agitation, ou période très courte ;

Pas de suffocation ;

Aspect remarquable de la figure du malade ;

Régularité du rythme du pouls et de la respiration ;

Jamais de vomissements sur la table d'opération ;

Vomissements post-opératoires dans la moitié des cas ;

Minime quantité de chloroforme dépensée.

Appareils à mélange d'air et de chloroforme.

Appareil de Vernon-Harcourt. — Cet appareil est basé sur ce principe, posé par Horsley : que la proportion maxima de chloroforme dans l'air inspiré ne doit pas dépasser 20/0 ; c'est la proportion suffisante et sûre.

Il se compose essentiellement d'un tube qui communique, à sa partie inférieure, avec un masque en caoutchouc durci, et à sa partie supérieure avec deux tubes accolés dont l'extrémité se recourbe en bas pour se terminer par deux petites soupapes protégées par des cages de verre, et ne laissant passer que l'air inspiré. L'une d'elles fait communiquer le tube avec l'air extérieur, l'autre avec un flacon à deux tubulures et à fond plat, destiné à contenir le chloroforme. A l'union du tube vertical et des tubes

latéraux, se trouve un robinet en communication avec un cadran extérieur portant une graduation de 0 à 2, avec divisions intermédiaires en cinquièmes d'unité. Grâce à un index se mouvant sur ce cadran et réglant l'ouverture du robinet, on connaît la proportion de vapeurs chloroformiques dans le mélange respiré par le malade.

Avant de commencer l'anesthésie, on met dans le flacon contenant le chloroforme deux perles de verre, colorées et creuses. Le poids de ces deux perles est inégal ; quand la température du chloroforme est au-dessous de 13° elles flottent toutes deux ; au-dessus de 15° elles tombent au fond du vase. Il faut que, pendant toute la durée de l'anesthésie, le chloroforme se maintienne entre ces deux températures, alors la perle bleue flotte entre deux eaux, près du fond ; l'autre est près de la surface. On est ainsi renseigné sur la température du chloroforme, et on le réchauffe ou le refroidit suivant l'occurrence.

Les dimensions du flacon ont été établies après de nombreuses recherches, et, dit l'inventeur « le diamètre de la portion cylindrique est proportionnel, d'une part, au nombre moyen, par minute, des mouvements respiratoires, et d'autre part à la rapidité d'évaporation du chloroforme entre 13 et 15°. Pour corriger les variations dans la fréquence des mouvements respiratoires, les deux tubulures du flacon sont placées au même niveau et à quelque dis-

tance de la surface du liquide. D'autre part, pour compenser la déperdition du chloroforme par évaporation, le diamètre du récipient va en augmentant vers la base ».

Mode d'emploi. — Il faut d'abord s'assurer que les soupapes fonctionnent bien et que toutes les pièces de l'appareil sont parfaitement ajustées. On introduit alors les perles de verre dans le flacon et on y verse 45 centimètres cubes de chloroforme.

Le masque étant appliqué hermétiquement sur la figure du malade, on commence l'anesthésie en poussant, sur le cadran, l'index du chiffre 0 vers le chiffre 2. Cette progression doit se faire très lentement; si le malade se débat, il ne faut pas ôter le masque mais diminuer le titre du mélange et revenir sur ses pas. En cas de cyanose cependant, il est indiqué de lui laisser respirer de l'air pur. Quand tout marche bien, on conduit l'anesthésie suivant les règles ordinaires.

Il faut veiller à ce que les deux perles soient toujours dans la position indiquée plus haut, le chloroforme ayant une tendance à se refroidir du fait de son évaporation. On le ramène facilement à la température voulue, en tenant quelques instants le récipient dans la main.

Discussion. — Cet appareil a surtout été employé en Angleterre où, pourtant, on lui a souvent préféré le vieil appareil de R. Dubois.

En France, MM. Reynier et Montprofit l'ont expérimenté.

L'appareil de Vernon-Harcourt est remarquablement étudié et fort bien construit ; ses soupapes sont d'un mécanisme très ingénieux. Il tient compte des variations survenant dans la température du chloroforme et dans le rythme de la respiration.

Malheureusement il est fragile, difficile à manœuvrer, et se dérègle, paraît-il, assez facilement. De plus, reproche plus grave, il donne une proportion insuffisante d'anesthésique (8 o/o seulement), et ainsi n'amène l'anesthésie que lentement, quelquefois très difficilement ; on a souvent été obligé de commencer l'anesthésie à la compresse.

Ajoutons que l'appareil de Vernon-Harcourt est d'un prix relativement élevé.

Appareil de Reynier. — Cet appareil se compose d'un récipient métallique fermé par un couvercle à vis. Sur ce couvercle se trouvent fixés :

1° Un aspirateur en forme de T. Une des branches horizontales du T est reliée à un masque en caoutchouc durci, susceptible de s'appliquer exactement sur la figure du malade, grâce à une bordure spéciale pouvant se gonfler ; l'autre branche horizontale du T, correspondant à l'air libre, porte un res-

sort qui permet de fixer un index de papier s'agitant à chaque mouvement respiratoire du malade. La branche verticale du T plonge dans le récipient, mais n'atteint pas le niveau du chloroforme ;

2° Un thermomètre coudé, plongeant dans le chloroforme ; son extrémité porte trois traits superposés : S, N, I correspondant à 12, 16° centigrades ;

3° Un tube cylindrique de réglage, permettant de doser la proportion d'air et de chloroforme. L'une des extrémités de ce tube est dans le récipient ; l'autre, au-dessus du couvercle, porte une ouverture qu'on ouvre et ferme à volonté grâce à un obturateur muni d'une aiguille qui se déplace sur un cadran gradué de 0 à 12. Lorsque l'aiguille est au 0, le malade n'aspire que de l'air ; lorsqu'elle est à 12, il aspire une proportion de 11,6 o/o de chloroforme.

Mode d'emploi. — On doit commencer par verser dans le récipient métallique une quantité de chloroforme plus que suffisante pour la durée de l'opération. Il faut compter en moyenne 25 grammes pour la première heure, et introduire par conséquent une quantité un peu supérieure, 50 centimètres cubes pour une opération de une heure et demie. Appliquer alors très exactement le masque sur la figure du malade, ce qui est facile grâce à la bordure susceptible de se gonfler. Fixer au ressort qui se trouve à l'orifice libre du tube horizontal de la trompe, l'in-

dicateur de papier. Cet indicateur est très avantageusement constitué par une bande de papier à cigarettes étroite et courte, étroite pour ne pas diminuer le calibre du tube en s'abaissant à l'intérieur; courte, afin qu'elle puisse, lorsqu'elle est aspirée, s'abaisser et s'enfoncer dans l'intérieur du tube.

Mettre alors quelques secondes l'aiguille au 0 du cadran ; la porter ensuite rapidement à la division 6 et l'y laisser également quelques secondes ; la mettre à 9 jusqu'à ce que le malade soit endormi. Dès que la résolution est obtenue, on revient à la division 5 pour toute la fin de l'opération ; le mélange titré respiré par le malade est alors sans danger (8 o/o).

Veiller à ce que la température du chloroforme se maintienne entre N et I.

Discussion. — Cet appareil a été présenté par M. Reynier à l'Académie de médecine le 24 janvier 1905, sous le nom d'appareil de MM. Dupont, Chabaud et Thurneyssen. Il avait été expérimenté sur les malades de MM. Savariaud, Tuffier, Bazy et Reynier.

Cet appareil donne des mélanges titrés d'air et de chloroforme, malgré les variations d'amplitude, de fréquence et de vitesse de la respiration. Il permet de plus, de corriger les changements apportés dans la composition du mélange inspiré par les différences de température. Le chloroforme en s'évaporant abaisse en effet sa température ; il peut, d'après M. Reynier, passer de 25° à 10°. Nous savons d'autre

part que l'évaporation du chloroforme est en rapport direct avec sa température ; il y a donc là une cause d'erreur dans le titrage des mélanges, erreur que le thermomètre, adjoint à l'appareil, permet de corriger. Quand il descend au-dessous de I, il faut réchauffer quelques instants l'appareil avec les mains ; quand, au contraire, la colonne mercurielle dépasse la lettre N, on le plonge un moment dans l'eau froide.

Cet appareil serait donc le seul, avec celui de Vernon-Harcourt, à donner des mélanges rigoureusement titrés.

On a objecté à M. Reynier que la méthode des mélanges titrés résultait d'expériences faites sur les chiens, et que la zone maniable n'avait pu être nettement précisée chez l'homme.

Il existe des susceptibilités individuelles qui peuvent rendre la limite inférieure de cette zone maniable, très variable. De plus il y a très certainement des différences de pureté, de qualité, pour le chloroforme qui rendent ce produit inégalement actif et inégalement toxique.

Ces deux objections vont à l'encontre de l'emploi d'appareils donnant des mélanges rigoureusement titrés. Dans ces conditions l'appareil de Reynier contiendrait une complication inutile, le thermomètre.

Les résultats obtenus avec l'appareil de Reynier sont très bons, ainsi que le prouve une thèse de Dupont (1905) dont voici les conclusions :

Période d'excitation peu marquée, manque même souvent, surtout chez les femmes ;

Vomissements très rares pendant la chloroformisation. Peu nombreux après et peu fatigants.

Etat de bien être très grand, après le réveil.

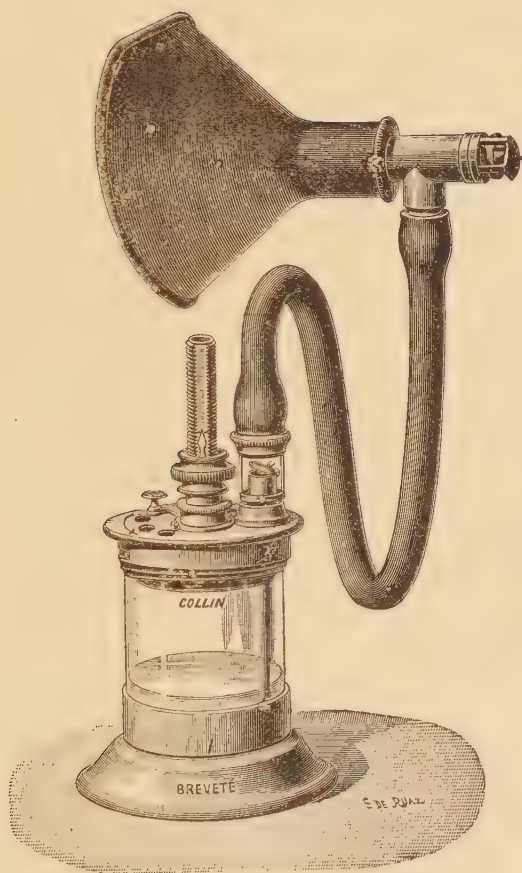
Anesthésie obtenue en sept à huit minutes.

Le mélange à 11 0/0 a toujours amené l'anesthésie complète, quelquefois le mélange à 8 0/0 a suffi.

Appareil de Ricard. — Cet appareil se compose essentiellement d'un flacon de verre cylindrique, supporté par un pied métallique et fermé en haut par un couvercle.

Ce couvercle porte, près de sa périphérie, quatre orifices qu'un obturateur permet de fermer simultanément ou séparément. C'est par ces orifices que l'on règle la proportion d'air, mélangé au chloroforme, nécessaire à l'anesthésie.

Du côté opposé à ces orifices se trouve un petit cylindre surmontant le couvercle. Ce cylindre reçoit le tube de caoutchouc reliant le masque à l'appareil ; il est en verre et protégé par une armature métallique. A l'intérieur de ce cylindre se voit un petit



Appareil de Ricard.

tube métallique qui répond à un petit orifice pratiqué dans le couvercle et qui est surmonté d'une soupape se soulevant et s'abaissant à chaque mouvement d'inspiration.

Au centre du couvercle se trouve une tige creuse, mobile, portant un pas de vis sur lequel se meut un curseur muni d'une flèche. Grâce à celui-ci, cette tige s'enfonce à volonté dans l'intérieur du flacon ; sa partie inférieure fait corps avec une lame de métal horizontale en forme de disque. Lorsque le curseur est au bas de sa course, le disque s'applique sur le couvercle, et l'air circule dans un espace clos, sans aucun contact avec le chloroforme.

Si l'on fait exécuter au curseur un tour entier, le disque s'enfonce à l'intérieur du flacon. L'air, pénétrant alors par la tige centrale et par les quatre orifices, arrive au contact du chloroforme, remonte entre le disque et les parois du récipient et vient se dégager par l'aspirateur.

Plus le disque s'enfonce, plus l'air se charge de chloroforme, surtout si l'aide a soin d'obturer en même temps les quatre orifices.

Lorsque le disque a été abaissé par un seul tour du curseur, et que les quatre orifices restent ouverts, la proportion de chloroforme est de 0,5 o/o ; elle est de 2 o/o lorsque les quatre trous sont obturés. Les derniers appareils construits portent ces graduations.

Un tube de caoutchouc réunit le récipient à un

masque en forme d'entonnoir ; ce masque porte une pièce métallique munie d'une soupape d'expiration.

Cet appareil pèse 500 grammes, et n'est pas encombrant.

Discussion. — L'appareil en question, construit par Collin, a été présenté, à la Société de Chirurgie par M. Ricard, le 18 janvier 1905, comme appareil permettant d'administrer le chloroforme, mélangé d'air, dans des proportions variables, au gré de l'opérateur et suivant les besoins de l'anesthésie.

M. Ricard avait déjà à ce moment plus de 200 observations d'anesthésie par son appareil. Il se déclarait enchanté de son fonctionnement et disait en avoir retiré les plus grands bénéfices, tant au point de vue de la tranquillité et de la régularité de l'anesthésie qu'au point de vue de la minime dépense de chloroforme. Il déclarait n'avoir pas eu de vomissements ni de périodes d'excitation, cet appareil permettant de doser au minimum la quantité de chloroforme inhalé. En effet, en moyenne, 10 centimètres cubes avaient suffi pour des opérations d'une demi-heure, et on n'avait jamais dépassé 30 centimètres cubes pour de très longues interventions, durant jusqu'à une heure et demie.

A la suite de cette communication de M. Ricard, son appareil fut essayé dans presque tous les services de chirurgie de Paris, et dans beaucoup

d'hôpitaux de Province ; l'on vérifia les très bons résultats annoncés.

M. Jalaguier et M. Monod, en particulier, aboutirent à des conclusions à peu près identiques à celles de M. Ricard, et se louèrent hautement de l'essai tenté. Période d'excitation très souvent nulle, toujours très diminuée, pas de vomissements pendant l'anesthésie, vomissements post-opératoires diminuant beaucoup de fréquence, faits qui sont dus, d'après eux, à ce que, avec cet appareil, il est possible de n'administrer que très insensiblement l'air de plus en plus saturé de vapeurs chloroformiques.

Personnellement, nous n'avons pas l'intention de cacher nos préférences pour l'appareil de Ricard, ayant eu l'occasion d'employer cet appareil dans le service de M. le Dr Hallé, à Saint-Joseph, et l'ayant vu fonctionner dans le service de M. le Dr Legueu, à Bicêtre.

Nous avons eu l'occasion, au cours de nos premières années d'études médicales, de donner pas mal de chloroforme ; maladroit ou malchanceux, nous avons assisté à des anesthésies difficiles, à des alertes, et nous avons pris l'habitude de considérer comme une corvée très pénible la charge d'endormir un malade. Aussi nous rappelons-nous très vivement l'impression de confiance et de soulagement que nous avons éprouvée, le jour où, pour

la première fois, après une simple lecture de la description et du mode d'emploi de l'appareil de Ricard, nous nous sommes servi de cet appareil. Nous gardions, certes, le souci et la connaissance exacte de notre devoir et de notre responsabilité; mais à voir la figure calme de notre malade, à entendre le jeu régulier des soupapes, nous nous sentions encouragé, aidé et presque à l'abri des incidents.

L'administration du chloroforme à la compresse a toujours préoccupé vivement les chirurgiens, et les recommandations à ce sujet sont nombreuses et ont donné lieu à de multiples articles, à de multiples leçons.

Nous avons entendu traiter ce sujet par notre maître M. le professeur Guyon, et nous avons vu affiché dans son service à Necker « les règles pour l'administration du chloroforme ».

La question est donc grave, et l'administration du chloroforme à la compresse n'est pas chose facile. Nous croyons, au contraire, que l'apprentissage de l'appareil de Ricard ne demande pas de longues leçons et que le maniement de cet appareil peut s'acquérir très rapidement.

Voici le mode d'emploi qu'en donne un article de la *Presse médicale* du 8 février 1905 :

On verse dans le récipient à peine 30 ou 40 grammes de chloroforme, car l'anesthésie avec l'appareil

de Ricard n'exige qu'une quantité de narcotique très minime, et on ferme le récipient. Le curseur est mis au bas de sa course, les quatre orifices sont ouverts et on laisse le malade respirer, pendant quelques secondes, de l'air pur. Au bout de ce temps on fait exécuter un tour entier au curseur, et on maintient encore les quatre trous ouverts. Le malade se familiarise peu à peu avec le chloroforme. La respiration se régularise comme l'indique le bruit des deux soupapes d'inspiration et d'expiration. Progressivement, on bouche un trou, puis deux, puis trois, quatre s'il est nécessaire. L'anesthésie est rapide. Lorsque la résolution est complète, il suffit d'obturer le premier orifice seulement pour maintenir l'anesthésie pendant la durée d'une opération.

Voici de plus quelques conseils complémentaires donnés par l'interne de M. Ricard :

Placer le masque bien hermétiquement à l'aide des appareils fabriqués à cet effet.

Les quatre trous étant ouverts, commencer à tourner peu à peu l'écrou central de manière à arriver à un tour complet au bout de trois à quatre minutes.

Alors seulement on ferme les trous peu à peu, très lentement et progressivement jusqu'à l'anesthésie complète. On arrive ainsi à l'anesthésie aussi rapidement qu'en donnant le tour complet tout d'abord avec les quatre trous fermés, et on évite

plus facilement les accidents. Le malade est aussi moins agité.

Nous avons déjà vu que les résultats obtenus avec l'appareil de Ricard avaient été très bons. Pour notre part, nous regrettons aujourd'hui bien vivement de ne pas avoir recueilli les observations des anesthésies que nous avons eu l'occasion de faire dans le service de M. le Dr Hallé, nous ne prévoyions pas à ce moment que nous ferions notre thèse sur ce sujet. Mais ces observations d'anesthésie ont été recueillies par les internes de M. le Dr Legueu à Bicêtre et à Necker; nous les avons eues sous les yeux et avons pu les étudier tout à notre aise. Sans vouloir les rapporter ici, ce qui serait fastidieux, nous nous contenterons d'en tirer les conclusions.

Ces observations d'anesthésie sont au nombre de 150. Voyons d'abord les cas malheureux.

1^o Homme, épидidymectomie et phimosis. Durée de l'anesthésie, cinquante minutes. Période d'excitation très marquée, durant près de cinq minutes. Après vingt-cinq minutes d'anesthésie, le malade est pris de vomissements, en même temps que la cyanose et la respiration stertoreuse indiquent la présence de liquide dans la trachée. Respiration artificielle et traction de la langue pendant trois minutes environ. Quantité employée, 20 grammes.

2^e Femme, 63 ans. Cholécystectomie. Bon début d'anesthésie, puis syncope brusque vers la septième minute, syncope qui cède après dix minutes de respiration artificielle et de tractions rythmées de la langue.

Rien ne pouvait expliquer cette syncope chez cette femme, ni émotivité spéciale, ni insuffisance cardiaque ou pulmonaire. Peut-être pourrait-on mettre en cause l'insuffisance hépatique ?

Pour notre premier cas, l'observation montre d'elle-même la cause de l'alerte : vomissements, passage de matières alimentaires dans la trachée, d'où asphyxie, cédant d'ailleurs rapidement.

En plus de ces deux cas, nous avons trouvé noté une fois « anesthésie mauvaise, le malade est, ou asphyxié, ou pas anesthésié », une autre fois 60 grammes de chloroforme ont été nécessaires pour endormir le malade, anesthésie mauvaise». Il s'agissait ici d'un homme déjà antérieurement endormi au chloroforme.

En regard de ces cas fâcheux, dont deux seulement d'ailleurs ont été sérieux, nous devrions citer la quantité d'observations où nous avons trouvé « anesthésie parfaite, pas de période d'excitation, respiration calme et régulière pendant toute la durée de l'opération, pas de vomissements ». Nous devrions citer surtout une statistique portant sur les alertes, incidents, accidents, survenant au cours de la chlo-

roformisation à la compresse, statistique qui serait fort intéressante à consulter sur le sujet qui nous occupe.

Un fait nous frappe surtout, c'est l'absence presque complète de vomissements pendant l'anesthésie ; nous n'en trouvons que deux observations, dont une a été rapportée plus haut.

La période d'excitation est également presque toujours notée comme nulle, ou est alors très faible et courte. Deux fois, elle a été « prolongée », deux fois « assez forte », une fois « assez longue ».

La quantité de chloroforme dépensée est toujours minime ; nous trouvons les chiffres 18, 23, 15, 16, 32, 36, 20, 30, 35, 27 centimètres cubes, et pourtant la durée des opérations indique bien souvent une longue durée d'anesthésie, 45, 50, 55, 57 et 60 minutes.

Au point de vue des vomissements post-opératoires, les surveillantes de Necker ont remarqué que les malades vomissent moins et sont moins incommodés depuis qu'on les anesthésie avec l'appareil de Ricard.

Le sommeil, à part les quelques observations signalées, est toujours survenu rapidement, en sept à huit minutes en moyenne, une fois en quatre minutes.

Les malades ont dormi en général avec deux trous ouverts et deux trous fermés, souvent avec un

seul trou fermé, quelquefois avec les quatre trous ouverts.

Il a fallu quatre fois donner un tour de spire, deux tours une fois.

L'anesthésie a très souvent été, quoique très suffisante, surperficielle.

Bornons-nous à constater pour l'instant que ces résultats concordent absolument avec ceux de MM. Ricard, Jalaguier et Monod.

On a reproché à l'appareil de Ricard, comme d'ailleurs à l'appareil de Roth, de ne pas donner de mélanges rigoureusement titrés : on lui a reproché également de laisser au chloroformisateur la possibilité de faire respirer au malade du chloroforme presque pur ; on lui a enfin reproché ses soupapes.

Le premier reproche, celui de ne tenir aucun compte des variations de la température et des variations survenant dans le rythme de la respiration du malade, soulève, nous l'avons déjà vu, une question toute théorique et pas absolument élucidée : celle des mélanges titrés et de leur nécessité. M. Ricard a établi son appareil d'après des moyennes : 500 centimètres cubes par inspiration et 16 inspirations par minute, soit 8 litres d'air inspiré à la minute ; comme moyenne de température 23 à 25° centi-

grades. A la suite d'expériences établies sur ces moyennes, les résultats des dosages faits par M. Portes, pharmacien en chef de Saint-Louis, ont donné, comme proportions de chloroforme et d'air :

Nombre de trous	<i>Un tour de spire</i>
Quatre trous.	0,63 p. 100
Trois trous.	0,80
Deux trous.	1,03
Un trou	1,44
Zéro trou.	1,90

Mais nous ne croyons pas que l'appareil de Ricard ait l'intention de donner des mélanges rigoureusement titrés. Il a été présenté simplement comme appareil permettant de donner un mélange d'air et de chloroforme en proportions variables suivant les besoins de l'anesthésie.

C'est au chloroformisateur à surveiller l'état de son malade, pour lui donner, en ouvrant et bouchant les trous, plus ou moins de chloroforme, suivant son état, suivant les incidents de l'opération.

Quant au reproche de pouvoir laisser respirer du chloroforme presque pur, il n'a pas, croyons-nous, sa raison d'être, un tour de spire suffisant dans presque tous les cas, deux tours suffisant toujours.

On a aussi blâmé les soupapes, disant qu'elles faisaient obstacle à la respiration et qu'elles pouvaient modifier le titre du mélange inhalé. L'obsta-

cle est bien minime en vérité. Les soupapes ont au contraire le très grand avantage de renseigner, à tout moment de l'anesthésie, l'opérateur et le chloroformisateur, sur la respiration du malade. Elles sont fidèles et fort bien construites, collent un peu parfois, mais un léger nettoyage à l'éther fait facilement disparaître cet inconvénient.

Au point de vue des résultats, le seul important en somme, nous croyons pouvoir, après MM. Ricard, Monod, Jalaguier, conclure des observations du service de M. Leguen :

Anesthésie régulière.

Sommeil survenant rapidement.

Période d'excitation ou nulle ou très courte.

Vomissements supprimés.

Vomissements post-opératoires rares.

Réveil facile.

Minime quantité de chloroforme dépensée.

Mais ici la question se pose de l'utilité des appareils à chloroformisation et de leur supériorité sur la compresse. A quoi bon, nous dira-t-on, compliquer les choses, et se servir d'un appareil, là où un linge quelconque, plié en quatre, pourra parfaitement suffire ?

Nous n'avons pas l'intention de faire ici le procès

de la compresse. Nous savons parfaitement et nous reconnaissons qu'on obtient avec la compresse des anesthésies parfaites, sans vomissements, sans période d'agitation, sans accidents d'aucune sorte. Nous sommes persuadé, d'autre part, que l'on a bien souvent mis sur le compte du chloroforme et de son impureté, ou de l'idiosyncrasie du malade, des accidents qui n'étaient dus qu'à la mauvaise administration de l'anesthésique. Nous attribuons les bons résultats observés, non pas au procédé, mais aux qualités du chloroformisateur.

Mais les chirurgiens n'auront pas toujours sous la main un de ces spécialistes de la compresse ayant donné des centaines de chloroformes, et procurant des anesthésies parfaites avec visage calme, pouls excellent, respiration régulière. L'emploi d'un appareil simple et pratique, d'un apprentissage facile, nous semble dans ces conditions tout indiqué.

On sait, d'autre part, que plus de la moitié des accidents de la chloroformisation surviennent dès le début de l'anesthésie, par syncope primitive. Il y a alors arrêt brusque des mouvements respiratoires ou des battements du cœur, arrêt se produisant dès la première inhalation. On a expliqué ces faits par des actes réflexes bulbaires, provenant de l'excitation, par les vapeurs trop concentrées de chloroforme, des nerfs des cavités bucco-naso-pharyngiennes. Or, le chloroforme, versé d'une façon inconsidérée sur la

compresse, peut être respiré à une tension exagérée et peut déterminer ces réflexes. Il ne devrait pas en être de même avec les appareils qui, surtout au début de l'anesthésie, diluent les vapeurs du chloroforme.

De même, au cours de l'anesthésie, la compresse peut donner le chloroforme d'une façon inégale, tantôt à une tension exagérée, tantôt à une tension insuffisante. Les appareils, au contraire, distribuent l'anesthésique d'une façon égale et régulière, et surtout réduisent au minimum la quantité de chloroforme inhalé. Or nous savons les dangers de l'administration inconsidérée de cet anesthésique.

Ajoutons qu'avec les appareils sont supprimés mille petits inconvénients de la compresse : possibilité de brûlures, conjonctivites, kératites, nécessité du retournement.

Nous n'avons certes pas l'intention de prétendre que les appareils à chloroformisation réalisent la perfection, et qu'ils doivent nous mettre à l'abri de tous accidents. Nous ne voulons pas davantage dire qu'ils ôtent au chloroformisateur toute responsabilité et doivent supprimer toute surveillance. Au contraire, et nous n'y saurions trop insister, la responsabilité du chloroformisateur reste entière, et sa surveillance doit être de tous les instants. Mais cette surveillance continuelle de l'état de son malade, de son facies, de son pouls, de sa respiration, lui sera rendue plus facile par l'emploi des appareils. Nous

croyons aussi qu'il sera beaucoup plus facile de former un bon chloroformisateur avec les appareils qu'avec la compresse. Nous n'avons rien voulu dire de plus.

Mais alors, parmi les appareils que nous avons décrits, lequel choisir ? Nous avons vu que de tous on a dit le plus grand bien, qu'avec tous on a eu des résultats excellents, et que ces résultats sont en somme absolument superposables. Devons-nous les attribuer à l'oxygène de l'un ou au thermomètre de l'autre ? Nous les croyons plutôt dus à la régularité de l'anesthésie et à la très minime quantité de chloroforme dépensée. Nous avons vu qu'avec l'appareil de Vernon-Harcourt on obtenait une anesthésie insuffisante ; l'appareil de Roth est encombrant et n'est pratique que dans un grand service hospitalier ; celui de Reynier nous paraît renfermer une complication inutile : le thermomètre. Nos préférences vont à l'appareil de Ricard, qui, plus simple, plus léger, peu encombrant et d'un emploi facile, a fourni des résultats excellents.

Ces résultats, nous en sommes persuadé, s'affirmeront tous les jours, mais à la condition que le chloroformisateur n'oublie jamais son rôle de sur-

veillance ; comme l'a dit M. Ricard à la Société de Chirurgie, en fait d'anesthésie, il y aura toujours deux éléments à considérer : le toxique et l'intoxiqué. Le chloroformisateur devra toujours être entre les deux.

CONCLUSIONS

I. — Les appareils à chloroformisation ont fourni de très bons résultats.

II. — Ces résultats étant absolument superposables, la préférence doit aller à l'appareil le plus simple et le plus pratique, celui de Ricard.

III. — L'apprentissage de cet appareil nous paraît plus facile que l'apprentissage de la compresse.

Vu : Le Président de la Thèse,

GUYON

Vu : le Doyen,

DEBOVE

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris

LIARD

BIBLIOGRAPHIE

Bulletins de la Société de Chirurgie, 1905.

JAYLE. — Presse médicale, 8 février 1905.

RICARD. — Gazette des hôpitaux, 9 février 1905.

Collection Presse médicale, 1904 et 1905.

Collection Gazette des hôpitaux, 1904 et 1905.

DUPONT (Victor). — De l'anesthésie par les mélanges titrés d'air et de chloroforme. Thèse de Paris, 1905.

CORMON. — De l'anesthésie par les mélanges titrés d'oxygène et de chloroforme. Thèse de Paris, 1905.

BERT (Paul). — Sur la zone maniable des agents anesthésiques et sur un nouveau procédé de chloroformisation. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1883, t. 93, p. 768.

— Sur l'action des mélanges d'air et de vapeur de chlo-

